

тельность ЦН не превышает номинальную величину (рис. 3, б). Производительность насоса в таком случае, как видно на графике, сопоставима с производительностью в ранневесенний период. Следовательно, полученное соотношение является оптимальным в течение всего года.

В ходе проведенных исследований установлен характер изменения производительности насоса в течение дня в зависимости от поступающей солнечной энергии и соответственно мощности СМ. Подтверждено, что ранее определенное соотношение мощностей СМ и ЦН является оптимальным для круглогодичного использования автономной системы солнечного теплоснабжения.

Список литературы

1. Стребков Д. С. Матричные солнечные элементы / В 3-х т. Т. 1. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2009. 120 с.
2. Шерьязов С. К., Чигак А. С. К методике выбора элементов автономной системы солнечного теплоснабжения // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: сборник материалов Всерос. студенч. олимпиады, науч.-практ. конф. и выставки работ студентов, аспирантов и молодых ученых 17-20 декабря 2013 г. Екатеринбург : УрФУ, 2013. С. 425–428.
3. Шерьязов С. К., Чигак А. С. Повышение эффективности автономной системы солнечного теплоснабжения // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве: труды 9-й междунар. науч.-техн. конф. В 5 ч. Ч. 4. Возобновляемые источники энергии. Местные энергоресурсы. Экология. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2014. С. 128–133.

УДК 620.98

Шаврин К. В.
Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет,
shavrin@ikada.ru

СОЛНЕЧНЫЕ БАТАРЕИ И ВЕТРОГЕНЕРАТОР КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЗАГОРОДНОГО ДОМА

Потребность в электроэнергии неуклонно возрастает. Ещё вчера в доме было три лампочки, телевизор и холодильник. Сегодня к этому прибавились электрочайник, микроволновая печь, стиральная машина и многое другое, а сети – те же. Для сельского жителя отключения электричества при снегопаде, ветре или грозе стали рядовыми явлениями.

По сути, солнце даёт нам почти всё: свет, тепло, углеводороды, питание. И щедрость его безгранична. Важно научиться использовать энергию Солнца как можно эффективнее.

Сейчас интерес в альтернативных так называемых возобновляемых источниках энергии возрос, несмотря на их дороговизну.

Для климатических условий России и с учетом ее положения на планете

Земля оптимальны сочетания таких альтернативных источников энергии для дома, как солнечная батарея, ветрогенератор и тепловой насос.

Владелец частного загородного дома имеет возможность перейти на полную автономность в энергоснабжении. Это можно обеспечить, используя солнечные батареи и ветрогенератор для выработки электрической энергии, а тепловой насос для отопления и горячей воды. Количество вариантов, по характеристикам мощности каждого элемента, достаточно для того, чтобы подобрать устройства по бюджету, но с максимальной эффективностью. Бесспорно, эти вложения в частную энергетику достаточно большие и окупаются не сразу. Но в пользу таких инвестиций говорят техническая надежность современных альтернативных источников энергии (срок эксплуатации 15–25 лет), простота конструкций и общемировые тенденции роста стоимости энергии, когда стоимость последних растет с каждым годом.

Солнечные электростанции состоят из солнечных батарей с фотоэлементами, блока аккумуляторных батарей, которые накапливают электроэнергию, контроллера заряда батарей и инвертора. Инвертор преобразует накопленный в аккумуляторах постоянный ток в переменный ток с необходимыми параметрами.

Солнечные батареи обычно устанавливаются на крыше дома. Непогода, град, вода, конденсат не страшны для батарей. При выборе места для установки солнечных батарей (модулей, панелей) необходимо помнить, что любая одинокая ветка, столб и тому подобная тень вызовет негативный эффект. Необходимо предусмотреть возможность изменять угол наклона солнечных батарей для более продуктивной работы. При увеличении угла установки до 75–80 градусов солнечные лучи в полдень почти перпендикулярны поверхности фотоэлементов, а возможность задержки снега в зимнее время минимальна.

Солнечные батареи вырабатывают только электрическую энергию. Никакого отношения к тепловой энергии они не имеют: не накапливают ее и не преобразуют. Они в равной мере эффективно работают при положительной температуре воздуха и в морозный день: для них важна только интенсивность солнечного света. Так, к примеру, солнечные батареи широко используются для получения электричества на севере страны, где немало солнечных дней в году, но при этом очень холодно, а также успешно функционируют даже в открытом космосе, вырабатывая электричество для космических кораблей и станций.

Солнечная батарея как альтернативный, нетрадиционный источник энергии оправдывает себя приблизительно за 2–3 года. Если учесть срок службы солнечной батареи, более 25 лет, то её можно назвать устройством, приближенным к вечному двигателю.

Так, солнечная батарея мощностью 95 Вт за 12 ч светового дня способна преобразовать бесплатную энергию Солнца в 1020 Вт электрической энергии. Это 12 часов работы телевизора, это два часа непрерывной работы электро-триммера, это 51 час работы энергосберегающей люминесцентной лампы мощностью 20 Вт, и т. д.

Типы солнечных батарей можно разделить на две условные категории:

Для работы. Солнечные батареи, изготовленные в России, по цене дороже и качественнее произведенных в Китае, имеют толстые фотоэлектрические элементы, которые обеспечивают выработку энергии долгие годы.

Для продажи. Проще говоря: если цена «смешная», значит, качество плохое. Китайские производители солнечных батарей стремятся увеличить толщину фольги в солнечных элементах и в фотоэлектрических панелях.

Большое значение имеет и структура поверхности стекла, на котором ламинируются фотоэлементы. Гладкое стекло отражает часть прямого солнечного излучения и большую часть рассеянного. Текстурированное, низкорелефлекторное стекло, которое собирает диффузионное излучение и не отражает прямые солнечные лучи, обеспечивает увеличение мощности входного оптического облучения на 12–15 %. Благодаря этому повышается КПД солнечных батарей, особенно в пасмурную погоду, что немаловажно в наших климатических условиях. Закаленное стекло на порядок повышает надежность конструкции солнечных батарей. Цена таких батарей на закаленном стекле выше, но это оправдано прочностью и снижением веса при равной толщине.

Еще один источник для получения электрической энергии – это ветер.

Установка ветрогенератора будет отличным дополнением энергетической сети загородного дома. Правда, установка ветряков будет экономически оправданной только в тех местностях, где среднегодовая скорость ветра составляет более 4 м/с. В северо-западном регионе эта цифра приближается к 3–4 м/с, и поэтому ветряк будет хорошим дополнением к системе, где помимо него используются солнечная батарея и тепловой насос.

Принцип действия ветряка достаточно прост. Колесо (оно может быть оснащено одной или несколькими лопастями) под воздействием ветра вращает вал ветродвигателя, подключенного к генератору, который вырабатывает электрический ток. Ток, который поступает непосредственно от генератора, достаточно низкий, поэтому напрямую его можно использовать только для простых электроприборов (например, для ламп накаливания). Для того чтобы электроэнергия, выработанная ветрогенератором, могла питать электрические приборы (телевизор, компьютер), необходимо установить систему аккумуляторных батарей и инвертор. Монтировать ветрогенератор можно со специальными растяжками на высокой мачте, а также устанавливать на крышу дома. Простота монтажа и элегантность конструкции позволяют считать данное устройство украшением участка.

При установке необходимо позаботиться о креплении, надежной молниезащите (громоотводе) со значительным подъемом, иначе ветрогенератор, являясь наивысшей заземленной точкой, привлечет разряды атмосферного электричества на себя.

Следует заметить, что отдаваемая ветрогенератором мощность имеет геометрическую прогрессию. Так, при увеличении скорости ветра в два раза генерируемая мощность возрастает в 6–8 раз.

В отличие от обычных электростанций такой способ получения энергии не вредит окружающей среде и является безопасным для здоровья человека.

Цена такого источника энергии варьируется, начиная от 40 тыс. руб. за комплект оборудования, в зависимости от потребности и наличия необходимых средств. Даже при скромном потреблении энергии годовая экономия на оплате электроэнергии составит до 12 тыс. руб. в год. Из этого следует, что установка с минимальной стоимостью может окупить себя за 3–4 года.

Никто не знает, когда наступит время энергетического кризиса. Лучше уже сейчас начать оборудовать свои дома независимыми системами энерго-снабжения, для которых можно использовать возобновляемые источники энергии.

Список литературы

1. Куашнинг Ф. Системы возобновляемых источников энергии: технология – расчеты – моделирование: учебник: пер. с нем. яз. Астана : Фолиант, 2013. 429 с.
2. Альтернативные источники энергии для дома [Электронный ресурс]. URL: <http://energystock.ru/> (дата обращения: 28.10.2014).
3. Солнечные электростанции [Электронный ресурс]. URL: <http://solnechnie-electrostancii.ru/> (дата обращения: 28.10.2014).

УДК 620.97

Шакирова А. А., Рахматуллин Р. Р.
Альметьевский государственный нефтяной институт,
teplotex AGNI@yandex.ru

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОТУРБИН В ЭНЕРГЕТИКЕ

Микротурбины – это относительно новое оборудование, применяемое в электроэнергетике. Микротурбина представляет собой небольшое модульное устройство, производящее электроэнергию и тепло, работающее на газообразном и жидком топливе. Это устройство работает почти бесшумно и отлично переносит любые нагрузки от нулевой до максимальной. Микротурбина проста в управлении и может быть дистанционной, поэтому не требует привлечения персонала.

Несмотря на свою компактность и простоту в эксплуатации, газовая микротурбина может выступать как полноценный автономный источник энергии, способный полноценно обеспечить теплом и электроэнергией частные отдельно стоящие объекты.

Преимущества микротурбин:

- эластичность и адаптивность к восприятию электрических нагрузок в диапазоне от 1 до 100 %;
- возможность длительной работы микротурбины на предельно низкой мощности – 1 %;